

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-132813

(43)Date of publication of application : 21.05.1999

(51)Int.Cl.

G01F 1/68

(21)Application number : 09-301345

(71)Applicant : YAMATAKE CORP

(22)Date of filing : 31.10.1997

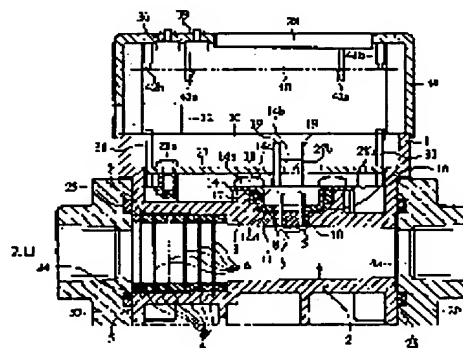
(72)Inventor : INAGAKI HIROYUKI  
TAKAHASHI TOKUO  
WATANABE TAKESHI

## (54) FLOWMETER

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a flow-meter, allowing a large-aperture flow passage to be equipped, without increasing the entire size thereof.

SOLUTION: The meter comprises a sensor unit 8 having a microflow-sensor chip 9 and sensor chip fixing board 11, body 1 having a flow passage 2 and sensor mounting hole 7, and bracket 14 having a main body fixing board 14a, protrudent board 14c and sensor fixing board 14d. This allows a large-aperture flow passage 2 to be equipped, relative to the body 1 size, without increasing the entire size of the meter.



BEST AVAILABLE COPY

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

29.09.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3345322

[Date of registration]

30.08.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-132813

(43)公開日 平成11年(1999) 5月21日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

G 0 1 F 1/68

識別記号

F I

G 0 1 F 1/68

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平9-301345

(22)出願日 平成9年(1997)10月31日

(71)出願人 000006666

株式会社山武

東京都渋谷区渋谷2丁目12番19号

(72)発明者 稲垣 広行

東京都渋谷区渋谷2丁目12番19号 山武ハ

ネウエル株式会社内

(72)発明者 高橋 徳夫

東京都渋谷区渋谷2丁目12番19号 山武ハ

ネウエル株式会社内

(72)発明者 渡辺 剛

東京都渋谷区渋谷2丁目12番19号 山武ハ

ネウエル株式会社内

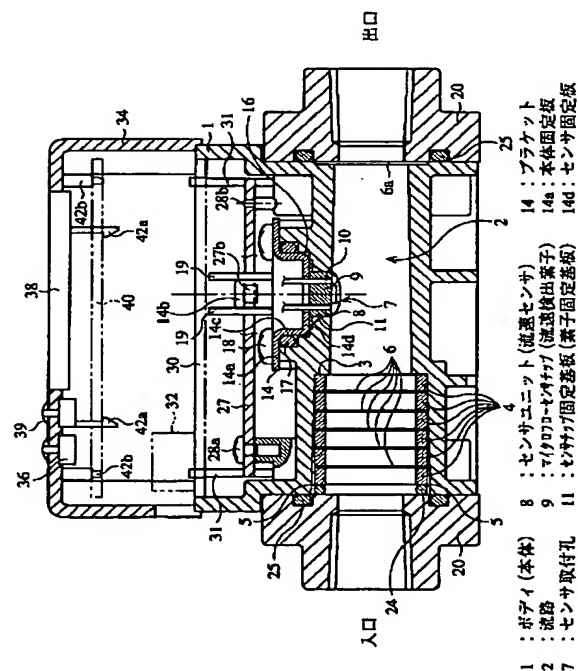
(74)代理人 弁理士 田澤 博昭 (外1名)

(54)【発明の名称】 流量計

(57)【要約】

【課題】 流量計全体を大型化することなく、大口径の流路を備えることができないなどの課題があった。

【解決手段】 マイクロフローセンサチップ9とセンサチップ固定基板11とを有したセンサユニット8と、流路2とセンサ取付孔7とを有したボディ1と、本体固定板14aと突出板14cとセンサ固定板14dとを有したブラケット14とを備えて構成したので、流量計全体を大型化することなく、ボディ1の大きさに対して大口径の流路2を備えることができた。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 被測定流体の流速を検出する流速検出素子と当該流速検出素子を固定する素子固定基板とを有する流速センサと、前記被測定流体が流れる流路と当該流路に連通するセンサ取付孔とを有する本体と、前記流速センサを前記センサ取付孔に取り付けるブラケットとを備えるとともに、当該ブラケットに、前記センサ取付孔付近の本体にネジ止め固定される本体固定板と当該本体固定板よりも前記流路側へ突出して前記流速センサを当該流路に臨むように保持するセンサ固定板とを設けてなる流量計。

【請求項2】 ブラケットは金属薄板を絞り加工により成形してなることを特徴とする請求項1記載の流量計。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、流体の流量を検出するための流量計に関するものである。

【0002】

【従来の技術】図8は本願出願人が実公平8-2572号公報に開示した流量計を示す分解斜視図、図9は流路内径が大きくネジ孔が流路に貫通した流量計を示す垂直断面図、図10はネジ孔が流路に貫通しないようにボディの幅を広げた流量計を示す垂直断面図である。

【0003】図8ないし図10において、100はボディ、101は流路、102は流速センサを有したセンサユニット、103はセンサユニット102を流路101に臨ませて保持するセンサ取付孔、104はネジ孔、105はガasket、106はセンサユニット102を気密的に金属接合するブラケット、107はネジである。また、W1およびW2は流路101と垂直方向のボディ100の幅であり、幅W2は幅W1よりも大きい。D1およびD2は流路101の内径であり、内径D2は内径D1よりも大きい。Lはネジ107の有効長さである。

【0004】すなわち、図9に示す流量計は、図8に示す流量計の内径D1よりも大きな内径D2にてボディ100に流路101を形成し、さらにネジ107の有効長さLを確保するようにネジ孔104を設けた結果、ネジ孔104が流路101に貫通した構造となっている。そして、図10に示す流量計は、ネジ107の有効長さLを確保し、かつ、ネジ孔104が流路101に貫通しない構造とするために、ボディ100の幅を幅W1よりも大きな幅W2とし、ネジ孔104、104同士の間隔を内径D2よりも大きくしたものである。

【0005】次に動作について説明する。図8ないし図10において、流路101に導入された被測定流体は、センサユニット102によって流速を検出される。そして、この検出された流速信号に基づいて図示しない演算手段によって流量が算出される。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】従来の流量計は以上の

2

ように構成されているので、ボディ100の大きさに対して流路101の内径が大きくなるとネジ107の有効長さLを確保しようとすると、流路101にネジ孔104が貫通してしまい、被測定流体の流れの妨げになるなどの課題があった。また、ネジ107の有効長さLを確保し、かつ、ネジ孔104が流路101に貫通しない構造とするためには、ボディ100の幅を幅W1よりも大きな幅W2としなければならず、ボディ100を大型化しなければならない。すなわち、ボディ100の大型化に伴い、成形金型が高価になるほか、流量計全体が大型化し重量も増加するため、使い勝手も悪くなるなどの課題があった。

【0007】この発明は上記のような課題を解決するためになされたもので、流量計全体を大型化することなく、大口径の流路を備えることができる流量計を得ることを目的とする。

【0008】また、この発明は十分な精度と強度とを備え安価に製造できるブラケットを備えた流量計を得ることを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】この発明に係る流量計は、流速検出素子と素子固定基板とを有する流速センサと、流路とセンサ取付孔とを有する本体と、ブラケットとを備えるとともに、当該ブラケットに本体固定板とセンサ固定板とを設けてなるものである。

【0010】この発明に係る流量計は、金属薄板を絞り加工により成形してなるブラケットを備えたものである。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の一形態を説明する。

実施の形態1. 図1はこの発明の実施の形態1による流量計を示す垂直断面図、図2は流路の入口方向から見た突出部を示す正面図、図3は突出部付近の構造を示す拡大断面図、図4は流量計を示す分解斜視図、図5はブラケットを示す平面図、図6はブラケットを示す側面図、図7は図5のA-A断面図である。

【0012】図において、1は例えば、ガラス繊維強化熱可塑性樹脂により射出成形あるいはダイカスト成形されたボディ（本体）であり、被測定流体の流れる方向を指定する指標部1aを側面に有している。2は被測定流体が流れる円形断面の流路であり、入口側の断面積を出口側の断面積よりも大きく形成し、かつ、入口側から出口側に向かって内径が縮小するように勾配が1度程度のテーパ状に形成したものである。すなわち、成形後に流路2から金型を容易に引き抜くことができるように流路2をテーパ状に形成することで、射出成形法あるいはダイカスト成形法を用いて容易かつ安価に製造することができるようにしたものである。なお、この実施の形態の被測定流体としては、例えば、空気、窒素、アルゴン、

炭酸、酸素などの気体を対象としているが、本発明の対象はこれに限られず、液体用の流量計であってもよい。

【0013】3はリング状のアルミニウム製スペーサ4を係止する段部、5は流路2の入口側の内壁に互いに対向して設けられ、スペーサ4の外周部に当接することによりこれを保持する2対の突出部である。すなわち、図3に拡大して示したように、流路2の入口側もテーパ状に形成されているため、何らの手当てをしなければ、同一外径のスペーサ4を段部3に至るまで順次嵌挿していくと、流路2の入口側に位置するスペーサ4と流路2の内壁との間に隙間が生じ、この隙間によりスペーサ4および整流用金網6にがたつきが生じて被測定流体の流れを乱し、高精度の流量検出が困難となる。そこで、かかる隙間を埋めるべく突出部5を流路2の内壁に形成し、スペーサ4および整流用金網6のがたつきを防止したものである。

【0014】6はスペーサ4に挟持され被測定流体の流れを整えるステンレス製の整流用金網、6aは被測定流体が逆流するような事態が生じたときに被測定流体中の塵などを除去するステンレス製のフィルタ用金網である。7は流路2に連通するように形成され後述するセンサユニット（流速センサ）8のセンサチップ固定基板（素子固定基板）11と係合するセンサ取付孔である。

【0015】センサユニット8は、被測定流体の流速を検出するマイクロフローセンサチップ（流速検出素子）9と当該マイクロフローセンサチップ9を片面に固定し他面から当該マイクロフローセンサチップ9の検出信号を取り出すリード線（導線）10を導出する金属製のセンサチップ固定基板11とから構成されている。このリード線10はセンサチップ固定基板11に挿通され、ガラス封着材によって固定されている。

【0016】マイクロフローセンサチップ9には、例えば、本願出願人が特願平3-106528号に係る明細書等において開示した半導体ダイアフラム構成のものを使用することができる。すなわち、このマイクロフローセンサチップ9は、図示例を省略するが、発熱部とこの発熱部の上流側および下流側に配設された2つの温度検出部を有し、これら2つの温度検出部によって検出される温度の差を一定に保つために必要な発熱部に対する供給電力から流速に対応する流量を求めたり、あるいは一定電流または一定電力で発熱部を加熱し、2つの温度検出部によって検出される温度の差から流量を求めることができるように形成されている。そして、このマイクロフローセンサチップ9は、熱絶縁されたきわめて薄いダイアフラム構造を採用しているため、高速応答、低消費電力という特長を備えている。

【0017】また、図1および図4ないし図7において、14はセンサユニット8をセンサ取付孔7の所定位置に固定するためのブラケットであり、ステンレス鋼板（金属薄板）をプレス成形したものである。このブラケ

ット14は、センサ取付孔7の反流路2側の外周縁部付近にリング17を介してネジ18によってボディ1に固定される本体固定板14aと、当該本体固定板14aに突設され、後述する回路基板27の係合突部27bと係合する係合孔15cを有した基板支持片14bと、本体固定板14aから流路2側に突設した突出板14cと、突出板14cの先端部に設けられセンサチップ固定基板11を固定するセンサ固定板14dとを一体に有している。

【0018】なお、図4において、ネジ18の数を省略して1本しか描いていないが、4本のネジ18が用いられることは言うまでもない。基板支持片14bは、ステンレス鋼板をプレス成形することで本体固定板14aと一体に形成されているため、弾性変形が可能である。また、15aはリード線10を挿通するリード線挿通孔、15bはネジ18を挿通するネジ孔である。なお、センサチップ固定基板11は、センサ固定板14dに対して、例えば、電気抵抗溶接、半田接合、共晶接合あるいは電子ビーム溶接などにより気密的に金属接合されている。

【0019】16はセンサ取付孔7の反流路2側の外周縁部近傍に当該センサ取付孔7と同軸状に、かつ、当該センサ取付孔7の内径よりも大きな内径となるように凹設され、ブラケット14の突出板14cと係合するブラケット位置決め部である。また、図1および図4において、19はブラケット14の基板支持片14bと係合するようにボディ1の内壁面に突出形成された2本のブラケット位置決め用突条である。この2本のブラケット位置決め用突条19、19は平行に設けられ、その間隔は基板支持片14bの幅とほぼ同じであり、これにより基板支持片14bを案内する溝が形成されることとなる。

【0020】すなわち、ブラケット14のセンサ固定板14dに予め固定されているマイクロフローセンサチップ9をボディ1のセンサ取付孔7に挿通して流路2に露出させる際に、ブラケット14の基板支持片14bを2本のブラケット位置決め用突条19、19によって形成された案内溝に係合させて滑らせることにより、マイクロフローセンサチップ9がセンサ取付孔7のほぼ中央を通過して所定の位置に正確かつ容易に納まるようにし、きわめて微細な構造を持つマイクロフローセンサチップ9がセンサ取付孔7の縁やボディ1の内壁面に接触して破損するのを防止できるように構成したものである。

【0021】20はボディ1と図示しない配管とを接続するためにダイカスト成形されたアルミニウム製のフランジであり、ボディ1に設けられた係合突部21に係合する係合孔22を有し、当該係合突部21とネジ23によって固定されるものである。24および25は例えば合成ゴムからなるリングである。

【0022】27はセンサユニット8のリード線10が導通固定されるリード線取付孔27aと、当該センサユ

ニット8の動作回路と、基板支持片14bの係合孔15cに係合する係合突部27bと、コネクタ27cとを有した回路基板である。この動作回路は、例えば、抵抗ブリッジ回路や増幅回路、A/D変換回路などを備えている。なお、この回路基板27は、ボディ1に対して固定手段28a、28bによって固定されている。

【0023】また、回路基板27の幅は、ブラケット14の基板支持片14b、14b間の寸法とほぼ等しくなっている。したがって、回路基板27は、その係合突部27bを、ブラケット14の基板支持片14b、14bを各々外側に弾性変形させ、係合孔15cに係合させることにより、コネクタやケーブル部材などを使用することなくセンサユニット8と容易に接続できるとともに、基板支持片14b、14bによって支持できるように構成したものである。

【0024】30はマイクロフローセンサチップ9の検出信号に基づいて被測定流体の流量を算出する図示しない演算装置や、被測定流体の種類に応じた流量特性を当該演算装置によって補正する際に使用される補正係数を予め記憶しておく図示しないメモリなどからなる回路基板である。これら図示しない演算装置やメモリには、設定操作や演算処理のためのアルゴリズムなども予め書き込まれており、例えば、表示モード設定、ガス種設定、アナログスケリングなどの各種機能の設定やパラメータ設定を行う設定モードや、瞬時流量、積算流量、逆積算流量などの流量演算を実行させる測定モードなどを実現するための制御プログラムが予め書き込まれている。また、当該メモリは、測定された流量データなども随時保存できるようになっている。

【0025】なお、この回路基板30と回路基板27とは、コネクタ27cと図示しないケーブルなどにより接続されている。また、31はボディ1に設けられ、回路基板30を固定する固定手段である。32は外部出力用のコネクタであり、例えば、図示しないパーソナルコンピュータとケーブル接続して通信可能に形成したものである。

【0026】34はガラス繊維強化熱可塑性樹脂などにより成形され、ボディ1に装着可能に形成したカバーであり、図示しない演算装置に各種の設定入力を行う設定スイッチ36と、当該設定スイッチ36による設定内容や当該演算装置の出力結果などを表示する液晶表示器38とを備えている。また、このカバー34の側面中央の下部には、ボディ1の側面中央の上部に1対設けられた係合突部35、35と弾性的に係合する1対の係合孔34a、34aが設けられている。これら係合突部35、35および係合孔34a、34aは、カバー34をボディ1に対して装着方向を反転させた場合にも係合する位置に設けられている。すなわち、カバー34はボディ1に予め装着して出荷されるが、ボディ1の設置場所の制約により、カバー34の設定スイッチ36と液晶表示器

38の向きがユーザーに対して逆になり操作上不便を来す場合があるが、かかる場合にカバー34をボディ1に対して装着方向を反転し係合させることによって容易に装着できるように構成したものである。

【0027】39はカバー34に配設された設定スイッチ36の上面を覆うように設けられた保護フィルム、40は設定スイッチ36と液晶表示器38の動作回路などを備えた回路基板であり、図示しないコネクタやケーブルなどにより回路基板30と接続されている。また、この回路基板40は、カバー34内に設けられた固定手段42a、42bなどによってカバー34に固定されている。

【0028】次に流量計の組み立て手順について説明する。入口側の流路2にはスベサ4と整流用金網6とを交互に嵌挿する。そして、フランジ20をリング24、25を介してネジ23によってボディ1に固定する。一方、流路2の出口側にはフィルタ用金網6aを配設し、フランジ20をリング25を介してネジ23によってボディ1に固定する。ブラケット14のセンサ固定板14dに予め固定されているマイクロフローセンサチップ9を、ボディ1のセンサ取付孔7に挿通して流路2に露出させる際には、ブラケット14の基板支持片14bを2本のブラケット位置決め用突条19、19によって形成された案内溝に係合させて滑らせることにより、マイクロフローセンサチップ9をセンサ取付孔7のほぼ中央を通過させ所定の位置に正確かつ容易に納めることができ、きわめて微細な構造を持つマイクロフローセンサチップ9がセンサ取付孔7の縁やボディ1の内壁面に接触して破損するのを防止できる。

【0029】また、ブラケット14の突出板14cをボディ1のブラケット位置決め部16に係合させることによって、センサ取付孔7に対して容易に位置決めすることができ、組み立て作業が容易である。また、センサチップ固定基板11は、センサ固定板14dに対して予め気密的に金属接合されているので、当該接合部分での気密性は十分に確保される。さらに、ブラケット14は、リング17を介してネジ18によりボディ1に強固に固定されるので、本体固定板14aとボディ1との気密性も十分に確保される。

【0030】また、ブラケット14に突出板14cを形成したことにより、ボディ1に対するネジ18の有効長さを容易かつ十分に確保できる。したがって、ネジ18の有効長さを確保するために、当該ネジ孔が流路2に貫通してしまうような事態を回避できる。これにより、ボディ1に大口径の流路2を設ける場合であっても、ブラケット14の突出板14cの長さやボディ1の当該ネジ孔を設ける箇所の肉厚とをネジ18の有効長さに応じて適宜調整して製造すれば、ボディ1全体を大型化しなくても済み、小型・軽量化による製造コストの削減に寄与することができる。

【0031】回路基板27は、基板支持片14bの弾性変形を利用して係合突部27bを係合孔15cに係合させるとともに、リード線取付孔27aにセンサユニット8のリード線10を挿通して半田付けすることにより、コネクタやケーブル部材などを使用することなくセンサユニット8と容易かつ迅速に接続できる。また、回路基板27は、固定手段28a、28bによりボディ1に固定されているとともに、基板支持片14bによっても支持されているので、安定した固定が可能となる。

【0032】また、回路基板30は、固定手段31によってボディ1に固定する。なお、回路基板30と回路基板27とは、コネクタ27cと図示しないケーブルなどにより接続する。

【0033】カバー34は係合孔34aをボディ1の係合突部35に係合させることにより、ボディ1に装着する。このようにカバー34はボディ1に予め装着して出荷されるが、ボディ1の設置場所の制約により、カバー34の設定スイッチ36と液晶表示器38の向きがユーザーに対して逆になり操作上不便を来す場合がある。かかる場合には、設置現場においてカバー34をボディ1に対して装着方向を反転して装着すればよく、液晶表示器38などの表示を見やすくできる。

【0034】次に動作について説明する。図示しないメモリには、被測定流体の種類に応じた流量特性を図示しない演算装置によって補正する際に使用される補正係数を予め記憶してあるので、液晶表示器38の表示を見ながら、設定スイッチ36による所定の操作によって該当する被測定流体を選択し設定する。被測定流体は流路2の入口側から流路2に導入され、整流用金網6によって整流される。そして、被測定流体はセンサユニット8のマイクロフローセンサチップ9によって流速を検出され、リード線10からその検出信号を回路基板27に出力する。検出信号は、所定の信号変換や増幅などを経て、回路基板30の図示しない演算装置に取り込まれ、補正やリニアライズを経て流量データに変換される。流量データの出力は、例えば、4-20mA出力や積算パルス出力で行われ、液晶表示器38にも表示される。

【0035】以上のように、この実施の形態1によれば、ブラケット14を用いてセンサユニット8を流路2に設けたので、流量計全体を大型化することなく、ボディ1の大きさに対して大口径の流路を備えることができる効果が得られる。したがって、成形金型費用も安価となり、また流量計の重量も軽量化でき、使い勝手も良く\*

なる。また、ブラケット14は、ステンレス鋼板をプレス成形して形成したので、十分な精度と強度とを備えることができ、しかも安価に製造できる効果が得られる。

【0036】

【発明の効果】以上のように、この発明によれば、流速検出素子と素子固定基板とを有する流速センサと、流路とセンサ取付孔とを有する本体と、ブラケットとを備えるとともに、当該ブラケットに本体固定板とセンサ固定板とを設けて構成したので、流量計全体を大型化することなく、本体の大きさに対して大口径の流路を備えることができる効果がある。したがって、成形金型費用も安価となり、また流量計の重量も軽量化でき、使い勝手も良くなるという効果がある。

【0037】この発明によれば、ブラケットは金属薄板を絞り加工により成形して構成したので、十分な精度と強度とを備えることができ、しかも安価に製造できる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施の形態1による流量計を示す垂直断面図である。

【図2】流路の入口方向から見た突出部を示す正面図である。

【図3】突出部付近の構造を示す拡大断面図である。

【図4】流量計を示す分解斜視図である。

【図5】ブラケットを示す平面図である。

【図6】ブラケットを示す側面図である。

【図7】図5のA-A断面図である。

【図8】本願出願人が実公平8-2572号公報に開示した流量計を示す分解斜視図である。

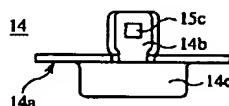
【図9】流路内径が大きくネジ孔が流路に貫通した流量計を示す垂直断面図である。

【図10】ネジ孔が流路に貫通しないようにボディの幅を広げた流量計を示す垂直断面図である。

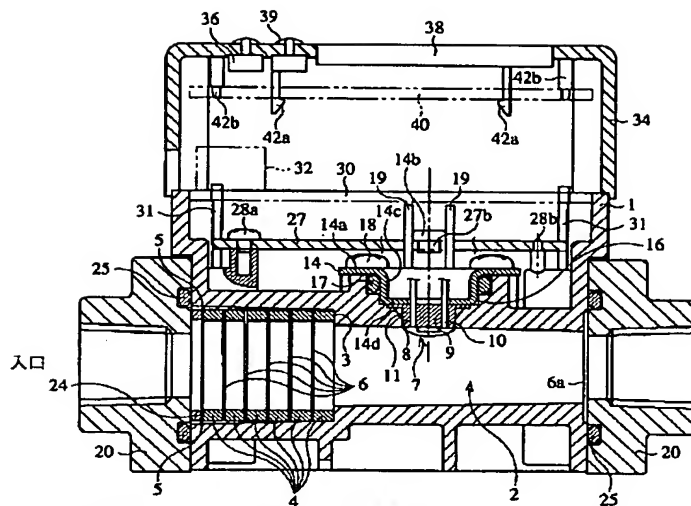
【符号の説明】

- 1 ボディ（本体）
- 2 流路
- 7 センサ取付孔
- 8 センサユニット（流速センサ）
- 9 マイクロフローセンサチップ（流速検出素子）
- 11 センサチップ固定基板（素子固定基板）
- 14 ブラケット
- 14a 本体固定板
- 14d センサ固定板

【図6】

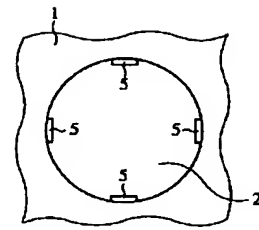


【図1】



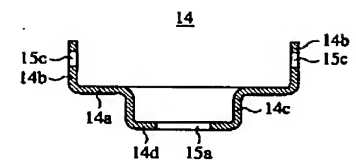
- |              |                          |              |
|--------------|--------------------------|--------------|
| 1 : ボディ (本体) | 8 : センサユニット (流速センサ)      | 14 : ブラケット   |
| 2 : 流路       | 9 : マイクロ-センサチップ (流速検出素子) | 14a : 本体固定板  |
| 7 : センサ取付孔   | 11 : センサチップ固定基板 (素子固定基板) | 14d : センサ固定板 |

【図2】

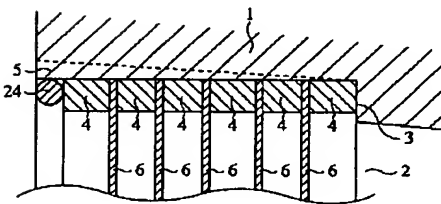


【図7】

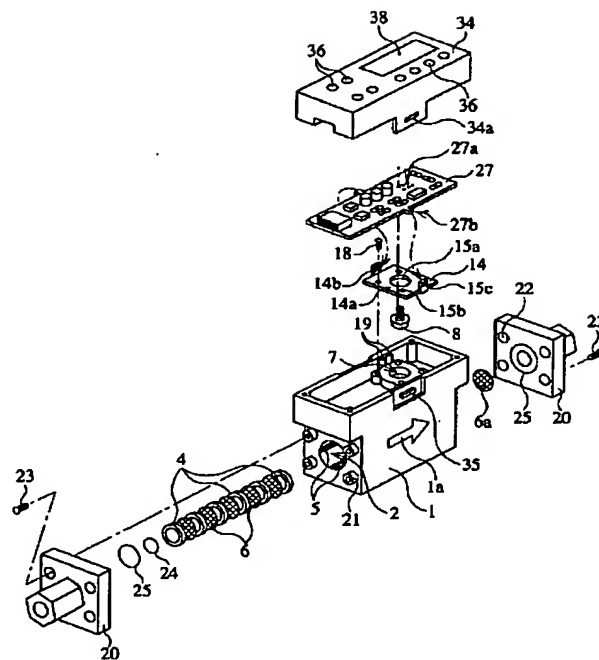
出口



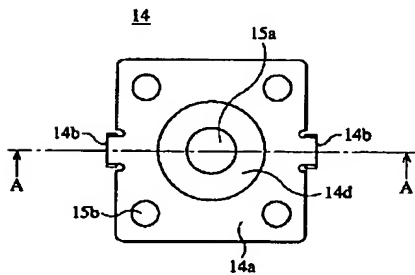
【図3】



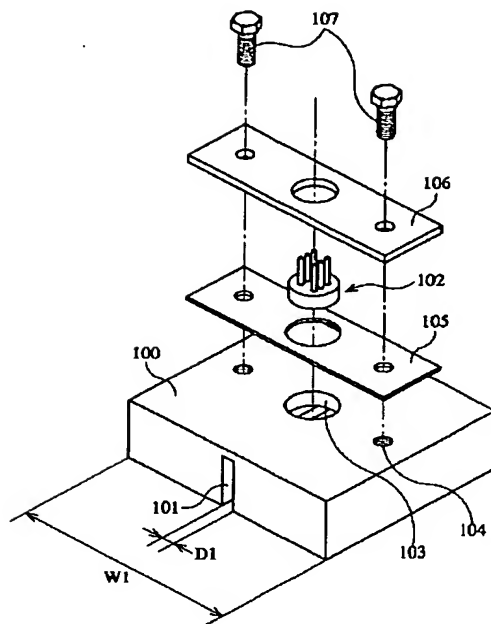
【図4】



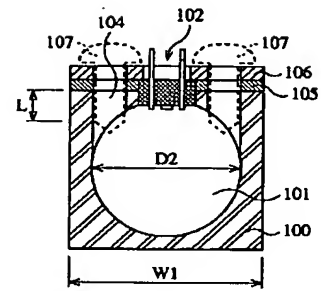
【図5】



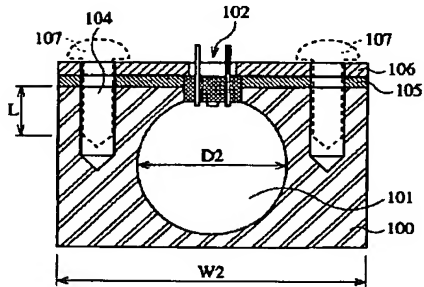
【図8】



【図9】



【図10】





**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**